หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้เป็นยุคของความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี่ คนเราสามารถคิดค้นประดิษฐ์เครื่องจักรกลและเครื่องทุ่นแรงได้มากมาย ทำให้มนุษย์มีความเป็นอยู่อย่างสุขสบายขึ้น การเคลื่อนไหวและการใช้แรงกายจึงน้อยลง ผิดกับสมัยก่อนมนุษย์ต้องช่วยเหลือตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้เพื่อการอยู่รอด เช่นการต่อสู้กับภัยธรรมชาติ, การหาอาหารเพื่อยังชีพ, การหาที่อยู่อาศัย จึงจำเป็นต้องใช้แรงกายอยู่ตลอดเวลา การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เซล, เนื้อเยื่อ, อวัยวะและระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการพัฒนา และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น [1] ตามหลักการพลศึกษาซึ่งมีรากฐานทางด้านสรีรวิทยาข้อหนึ่ง กล่าวว่า การออกกำลังกายจะทำให้ร่างกายส่วนรวมเกิดการพัฒนา เพราะการออกกำลังกาย เป็นตัวกระตุ้นธรรมชาติสำหรับร่างกายทุกส่วน มิใช่แต่เพียงกล้ามเนื้อเท่านั้น, การกระตุ้นที่กล่าวมานี้เกิดขึ้นโดยการผ่านสารและการเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏในการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์, ไอออน, ไฮโดรเจนและความร้อนเป็นต้น และยังมีการกระตุ้นทางอ้อมโดยผ่านระบบเสรี (Autometic) เช่น การหลั่ง แอดรีนาลิน, ฮอร์โมน, คอติคอยด์, และอื่น ๆ [2] การกระตุ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ จะช่วยรักษากล้ามเนื้อทุก ๆ ส่วนของร่างกาย

---

[1] Charles A. Bucher, Foundation of Physical Education, (Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1968), p.482.

[2] อวย เกตุสิงห์, บทบรรณาธิการ, "กีฬายาวิเศษ", สารศิริราช 20:67, 2507.

และหัวใจให้ทรงสภาพที่ดีไว้, ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของประสาท, ช่วยลดความกระวนกระวายและความอึดอัดทางใจ, ควบคุมมิให้ร่างกายอ้วนใหญ่, ทำให้ระบบการย่อยทำหน้าที่ดีขึ้น ตลอดจนสามารถทำให้การทำงานของหัวใจและปอดดีขึ้น [3]

การทำงานของหัวใจในระหว่างการออกกำลังกาย ความดันโลหิตแดงในระยะหัวใจบีบ (Systolic Arterial Pressure) จะเพิ่มสูงขึ้นเพื่อให้โลหิตไหลเวียนไปสู่หัวใจ สมอง และกล้ามเนื้อได้อย่างรวดเร็ว หัวใจคนปกติจะสูบฉีดโลหิต 4.5 ลิตรต่อนาที แต่ในระหว่างการออกกำลังกายจะเพิ่มเป็น 30–40 ลิตรต่อนาที กล้ามเนื้อที่ยังไม่ได้ออกกำลัง จะมีโลหิตไปเลี้ยง 2 ซี.ซี/กรัม/นาที ในขณะที่ออกกำลังกายจะเพิ่มเป็น 30 ซี.ซี./กรัม/นาที

นอกจากนี้การออกกำลังกายยังมีผลต่อระบบการหายใจเพราะระหว่างการออกกำลังกายนั้น ร่างกายมีการเผาผลาญมากขึ้น ทำให้ต้องการออกซิเจนมากขึ้นตามลำดับ สาเหตุนี้เองความถี่ของการหายใจก็จะเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มการระบายอากาศในถุงลมปอดให้มากที่สุด ความถี่ของการหายใจจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระยะเริ่มออกกำลัง และจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อร่างกายออกกำลังมากขึ้น คนปกติจะหายใจเอาอากาศเข้าปอด 8 – 9 ลิตรต่อนาที แต่ระหว่างการออกกำลังกายจะเพิ่มเป็น 50 – 100 ลิตรต่อนาที ความถี่ของการหายใจจะเข้าสู่ระยะคงที่หลังจากการออกกำลังไปประมาณ 2 – 5 นาที [4]

---

[3] Paul Dudley White, "The Role of Exercise in Aging", Journal of the American Medical Association, (September 7, 1957), Quoted in Greyson Daughtrey, Effective Teaching in Physical Education for Secondary School, (2nd ed.), London : W.B. Saunders Company), p.22.

[4] Bucher, op.cit., p.259.

ระหว่างออกกำลังกายกล้ามเนื้อจะเกิดความเครียดเนื่องจากการหดตัว และในขณะเดียวกันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิกริยาทางเคมีขึ้นภายในกล้ามเนื้อ เป็นสาเหตุให้เกิดการสะสมของกรดแลคติค (Lactic Acid) เมื่อกรดแลคติกถูกสะสมมากขึ้น ก็จะเป็นเหตุให้เกิดความเมื่อยล้า [5] อันจะเป็นสาเหตุทำให้ความสามารถในการทำงานของร่างกายลดลง นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีก เช่น การขาดออกซิเจน, การที่กล้ามเนื้อขาดอาหารในรูปของกลูโคส (Glucose) และการมีความร้อนเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ [6] ฉะนั้นวิธีที่จะทำให้กล้ามเนื้อนั้นทำงานได้ต่อไป จึงจำเป็นต้องพักกล้ามเนื้อบริเวณนั้นเพื่อให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าทันทีที่หยุดออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลงอย่างรวดเร็วในนาทีแรก ดังผลจากการวิจัยของ เทพวาณี สมะพันธุ์ [7] พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจจะลดลงประมาณ 40 – 60 ครั้ง/นาที และจะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ ในขณะพัก อย่างไรก็ตาม อัตราการเต้นของหัวใจจะคืนสู่สภาพปกติได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปริมาณงาน, ระยะเวลาที่ออกกำลัง และสภาพร่างกายของผู้ออกกำลัง สำหรับคนที่มีร่างกายสมบูรณ์มีสมรรถภาพทางกายดี อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายจะคืนสู่สภาพปกติในระยะเวลาอันสั้น แต่ถ้าออกกำลังจนหมดแรง การคืนสู่สภาพปกติจะเป็นไปอย่างช้า ๆ อาจจะต้องใช้ระยะเวลาพักนานถึง 1 – 2 ชั่วโมง ร่างกายจึงจะฟื้นสู่สภาพปกติ [8] ดังนั้นการช่วยให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติอย่างรวด

---

5 Laurence E. Morhouse, and Augustus T. Miller, Physiology of Exercise, (5th ed., Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1967), p.182.

6 Peter V. Karpovich, Physiology of Muscular Activity, (Philadelphia and London : W.B. Saunders Company, 1963), p.201.

7 เทพวาณี สมะพันธุ์, "อิทธิพลของอากาศและเครื่องแต่งกายที่มีต่อสมรรถภาพออกซิเจนระหว่างการออกกำลัง" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, 2515).

8 Karpovich, op.cit., p.167.

เร็ว จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในกีฬาที่มีเวลาในระยะระหว่างพักการแข่งขันน้อย

วิธีที่จะช่วยให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการออกกำลังกายนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การให้นั่งพักเฉย ๆ, การให้ออกกำลังกายเบา ๆ, การให้ความเย็นเฉพาะที่, การให้ความเย็นทั่วร่างกาย และการนวดกล้ามเนื้อ เป็นต้น วิธีการเหล่านี้จะทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติได้เร็วขึ้นเพราะในขณะที่ร่างกายออกกำลัง อุณหภูมิกายจะเพิ่มสูงขึ้น ร่างกายจะมีการกำจัดความร้อน โดยระบบการไหลเวียนจะทำงานหนักขึ้น หัวใจจะสูบฉีดโลหิตไปที่บริเวณผิวหนังมากขึ้น เพื่อช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายโดยอาศัยระบบวาโซมอเตอร์ (Vasomotor) และต่อมเหงื่อ [9] และถ้าอุณหภูมิกายเพิ่มสูงขึ้น ๆ หลังออกกำลังกาย หรือขณะพักระหว่างการแข่งขัน ระบบต่าง ๆ ของร่างกายจะยังคงทำหน้าที่ระบายความร้อนออกจากร่างกายอยู่ ดังนั้นถ้าใช้ความเย็นเข้าช่วย จะทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติได้เร็วขึ้น กล่าวคือในขั้นแรกนั้นความเย็นจะทำให้หลอดเลือดตีบและหดตัว หลังจากนั้นความเย็นจะทำให้หลอดเลือดขยายตัว เป็นเหตุให้อัตราการเต้นของหัวใจลดต่ำลง [10] เมื่อเลือดนำความร้อนและของเสียไประบายที่ผิวหนังโดยมีความเย็นช่วยพาความร้อนออกจากร่างกายได้เร็วขึ้น จะทำให้ความเครียดของกล้ามเนื้อหุเลาลง ร่างกายฟื้นตัวกลับคืนสู่สภาพปกติพร้อมที่จะออกกำลังหรือเข้าแข่งขันได้ในเวลาต่อมา การใช้ความเย็นเพื่อช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวนั้น ที่สะดวกและเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือการใช้น้ำเย็นหรือน้ำแข็งชะโลมร่างกาย

---

9 Karpovich, op.cit., p.246.

10 Samson Wright, Applied Physiology, (London Oxford University Press, 1971), p.337.

การนวดกล้ามเนื้อเป็นเทคนิคการฟื้นตัวอย่างหนึ่ง ซึ่งจะช่วยทำให้ระบบการไหลเวียนของโลหิต ระบบน้ำเหลือง ไหลเวียนได้ดีและมีผลโดยตรงต่อหัวใจ, ปอด และสมอง รวมทั้งการแลกเปลี่ยนของเหลวในร่างกายอีกด้วย [11] ผลดังกล่าวจะทำให้โลหิตสามารถนำอาหารที่จะไปบำรุงกล้ามเนื้อเพิ่มได้มากขึ้น การนวดกล้ามเนื้อในระหว่างพักหลังการออกกำลัง หรือหลังจากที่กล้ามเนื้อเกิดความเครียด จากการทำงานหนัก ๆ แล้ว จะทำให้ร่างกายสามารถทำงานนั้นต่อไปได้อีก อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการนวดกล้ามเนื้อจะช่วยให้ประสาทไปกระตุ้น ตับ ไต และอวัยวะอื่น ๆ ของร่างกายให้ทำงานได้ดีขึ้น ส่วนผลทางด้านจิตใจ การนวดจะทำให้ผู้ถูกนวดเกิดความสบายใจ และมีความรู้สึกว่าได้รับการเอาอกเอาใจจากผู้นวดเป็นอย่างดี

เมื่อได้พิจารณาผลของการนวดที่มีต่อร่างกาย ทั้งทางด้านร่างกาย, สรีรวิทยา และทางด้านจิตวิทยาแล้ว จะพบว่าการนวดนั้นก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในร่างกายหลายด้าน ซึ่งล้วนแต่เป็นไปในแง่ของการช่วยกระตุ้นให้ร่างกายพร้อมที่จะทำงาน หรือคืนสู่สภาพปกติภายหลังการทำงาน นอกจากนี้นักสรีรวิทยาชื่อ กาเลน [12] (Galen) ยังได้เน้นถึงความสำคัญของการนวดที่มีต่อการฝึกหัดของนักกีฬา โดยเขียนอ้างไว้ว่า "การนวดก่อนการออกกำลังกายเป็นการทำให้ของเสียที่มีอยู่ และจะถูกขับถ่ายทางผิวหนังนั้นมีการหลอมเหลว เพื่อสะดวกต่อการขับถ่ายเป็นการป้องกันและขจัดความเมื่อยล้าที่จะเกิดขึ้น"

---

11 Khalil G. Wakim, Massage Manipulation and Traction, (Sidney Licht : Elizabeth Lich Publisher 1960), p.38.

12 Morehouse, Laurence E., and Rasch, Philip J., "Massage", Sports Medicine for Trainers, (2nd Ed.), London : W.B. Saunders Co., 1963, p.117.

จากการศึกษาทำให้ผู้วิจัยมองเห็นผลดีของการช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย หรือขณะหยุดพักระหว่างการแข่งขันที่มีช่วงระยะพักสั้น เพื่อให้ร่างกายหายจากความเหน็ดเหนื่อย และพร้อมที่จะออกกำลังกายต่อไปได้อย่างดี อย่างไรก็ตามยังเป็นที่น่าสงสัยว่า ระหว่างการใช้น้ำเย็นชะโลมร่างกายกับการนวดกล้ามเนื้อนั้น วิธีการอย่างใดจะทำให้ร่างกายฟื้นตัวสู่สภาพปกติได้เร็วกว่ากัน ผู้วิจัยจึงต้องการจะศึกษาเปรียบเทียบวิธีการทำให้ร่างกายฟื้นตัวทั้งสองวิธี เพื่อจะค้นหาความแตกต่างของวิธีทั้งสอง และจะได้เลือกนำวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งไปใช้ ให้เกิดประโยชน์ต่อนักกีฬาที่มีช่วงระยะเวลาพักระหว่างแข่งขันสั้น เช่น นักมวย, นักบาสเกตบอล, เป็นต้นต่อไป.

การวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

การวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการทำให้นักกีฬาฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายสำหรับประเทศไทยเรานั้นยังไม่มีผู้ใดศึกษาค้นคว้ามาก่อน สำหรับต่างประเทศนั้นได้มีการศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคต่าง ๆ ที่ทำให้นักกีฬาฟื้นตัว ซึ่งการวิจัยและบทความอื่น ๆ พอสรุปได้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1960 แฮริสัน [13] (Harrison) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการเลือกเทคนิคของการฟื้นตัวของนักกีฬาหลังจากการออกกำลังกาย วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของเทคนิคการฟื้นตัวทั้ง 4 อย่าง ซึ่งได้แก่

---

13 Aix B. Harrison, "Effects of Selected Techniques on Recovery from Fatigue and Impairment in Athletes", The Research Quarterly, Vol.31 No.2, (1960), pp.136-140.

1. การยกแขนและขาขึ้น–ลง ในขณะที่นอนหงาย

2. การเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ ถ้าเป็นนักกรีฑาก็ให้วิ่งช้า ๆ และถ้าเป็นนักว่ายน้ำก็ให้ว่ายอย่างช้า ๆ

3. การดูภาพยนตร์ที่มีเสียง

4. การนอนพักในท่านอนหงาย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักวิ่ง 2 คน, นักว่ายน้ำ 2 คน, และอาสาสมัครวิ่งบนเทรดมิลล์ (Treadmill) 2 คน สำหรับวิธีการวิจัยนั้นให้ผู้ถูกทดลองที่เป็นนักว่ายน้ำ ว่ายน้ำในระยะทาง 200 หลา จำนวน 32 เที่ยว และให้ผู้ถูกทดลองที่เป็นนักวิ่ง วิ่งในระยะทาง 1 ไมล์ครึ่ง จำนวน 32 เที่ยว เช่นกัน

ก่อนการทดลอง (ว่ายน้ำและวิ่ง) ผู้จะทำการวิจัยจะจับชีพจรผู้ถูกทดลองในขณะพัก (Resting period) และหลังจากนั้น ให้ปฏิบัติกิจกรรมแต่ละอย่างแล้วจับชีพจรขณะฟื้นตัว พร้อมทั้งจดบันทึกระยะเวลาของการฟื้นตัวแต่ละเที่ยวไว้

ส่วนการทดลองของอาสาสมัคร 2 คน ซึ่งต้องวิ่งบนเทรดมิลล์ ผู้ถูกทดลองจะต้องวิ่งเป็นช่วง ๆ ช่วงละ 5 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ช่วง และแต่ละช่วงของเวลาพักจะถูกจับชีพจร และระยะพักนั้นใช้เวลา 10 นาที ในขณะที่เริ่มวิ่งบนเครื่องเทรดมิลล์นั้น ให้เปิดเพลงจากเครื่องขยายเสียงด้วย ทั้งนี้การใช้เสียงของดนตรีเพื่อเป็นสิ่งช่วยทางด้านจิตวิทยาอย่างหนึ่ง กล่าวคือสามารถจัดสิ่งแวดล้อมให้ดีเป็นต้น

ระยะเวลา 10 นาทีของการพัก ซึ่งอยู่ในระยะการฟื้นตัว ของแต่ละเทคนิคนั้นจะบันทึกไว้ทุก ๆ เทคนิคแล้วนำมาหาค่าทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และสรุปได้ว่า

1. เทคนิคที่ผู้ถูกทดลองนอนหงายยกแขน–ขาไปมา มีแนวโน้มดีกว่าเทคนิคอื่น ๆ

2. เทคนิคการวิ่งช้า ๆ พบว่าไม่ดีไปกว่าเทคนิคการนอนพักในท่านอนหงาย ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำการควบคุม

3. เทคนิคการดูภาพยนตร์มีเสียง ไม่สามารถพิสูจน์ให้ลงเอยได้ แต่คาดว่าจะมีประโยชน์เช่นกัน เทคนิคนี้ควรที่จะศึกษาให้ละเอียดต่อไปอีกได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของภาพยนตร์ที่จะจัดนำมาฉาย ซึ่งมีหลายประเภทด้วยกัน

ในปี พ.ศ. 2515 คูนนี่ [14] (Cooney) ได้ทำการวิจัยเรื่องของความเย็นที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจในระยะพัก ออกกำลัง และระยะการฟื้นตัว วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของการกระทำต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ว่ามีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจอย่างไร

ก. ให้ความเย็นขณะพัก ออกกำลัง และระยะฟื้นตัว
ข. ให้ความเย็นขณะพัก
ค. ให้ความเย็นในระยะฟื้นตัว
ง. ให้ความเย็นในขณะออกกำลังกาย
จ. ให้ความแห้งขณะนั่งพัก ออกกำลัง และระยะฟื้นตัว
ฉ. ไม่ให้ทั้งความแห้งและความเย็น ซึ่งจัดเป็นกลุ่มควบคุม

การวิจัยต้องอาศัยการจดบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ โดยมีผู้เข้ารับการทดลอง 30 คน แต่ละครั้งของการทดลองจะมีระยะพัก 10 นาที, ระยะออกกำลัง 5 นาที และระยะฟื้นตัว 10 นาที ผู้ถูกทดลองแต่ละคนจะถูกทดลองทั้ง 6 อย่างแล้วนำระยะเวลาเหล่านั้นมาหาค่าทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (An Analysis of Variance) และสรุปผลได้ดังนี้

---

14 Larry Don Cooney, "The Effect of Cold Application on Heart Rate During Rest, Exercise and Recovery", Dissertation Abstracts International, 33(1972), p. 1006-A.

ก. การใช้ความเย็นในระยะพักนั้นมีผลไม่แน่นอนต่ออัตราการเต้นของหัวใจ และมีค่าเป็นที่น่าสงสัย

ข. การใช้ความเย็นติดต่อกันระหว่างการออกกำลัง จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างเด่นชัด

ค. การใช้ความเย็นในระยะฟื้นตัวจะมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจในช่วงแรก ๆ เท่านั้น แต่ในระยะหลัง ๆ ยังเป็นที่น่าสงสัย

ง. ถึงแม้ว่าผลทั้งหมดไม่มีความสำคัญเด่นชัดก็ตาม แต่การใช้ความเย็นมีผลดีต่อระยะการพักและระยะการฟื้นตัว

ในปี ค.ศ. 1970 ฟอลส์ (Falls) และ ฮัมฟรีย์ [15] (Humphrey) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้น้ำเย็นที่มีต่อความร้อนของร่างกายขณะออกกำลังกาย การวิจัยนี้ต้องการจะศึกษาผลของการให้ความเย็นแก่ร่างกายเฉพาะส่วน (โดยการใช้ผ้าเย็นและการชะโลมตัว) ที่มีต่อความร้อนของร่างกายระหว่างการออกกำลังกาย

วิธีดำเนินการวิจัย จะเริ่มเมื่อผู้ถูกทดลองเข้าไปนั่งในอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดคือ 105° ฟาเรนไฮต์ (40° เซนติเกรด) ของกระเปาะแห้ง และ 83° ฟาเรนไฮต์ (28.3° เซนติเกรด) ของกระเปาะเปียก เพื่อให้ร่างกายปรับตัวให้เข้ากับอุณหภูมิแวดล้อม หลังจากนั้นให้ผู้ถูกทดลองซึ่งมีจำนวน 6 คน ขี่จักรยานวัดงาน (Monark Bicycle ergometer) เป็นเวลา 59 นาที โดยขี่และพักสลับกันไป คือ ขี่ 5 นาที พัก 1 นาที ขณะขี่จักรยานจะวัดอัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิทวารหนัก และการ

---

15 Harold B. Falls and L. Dennis Humphrey, "Cold Water Application Effects on Responses to Heat Stress During Exercise", The Research Quarterly, Vol.42, No.1 (1972), pp.21-23.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สูญเสียเหงื่อ แล้วจดบันทึกทุก ๆ สภาพการทดลองทั้ง 3 อย่าง คือ 1. C หมายถึงกลุ่มควบคุม 2. E_1 หมายถึงกลุ่มใช้ผ้าเย็น (IC) เช็ดที่ท้องและศีรษะระหว่างเวลาพัก 3. E_2 เหมือนกับ E_1 ยกเว้นขณะก่อนออกกำลังกาย 10 นาที จะใช้ผ้าเย็น 14.8° เซนติเกรด หรือ 58.6° ฟาเรนไฮต์ เช็ดที่ท้องและศีรษะเสียก่อน

ปรากฏว่าอัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิของทวารหนัก และการสูญเสียเหงื่อ ภายใต้สภาพการทดลอง 2 อย่างคือ E_1 และ E_2 น้อยกว่า C (กลุ่มควบคุม) แต่ผู้ถูกทดลองจะรู้สึกว่าความร้อนจะถูกระเหยได้ดีภายใต้สภาพของ E_2 จากนั้นนำอัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิทวารหนัก และการสูญเสียเหงื่อมาคำนวณหาความเครียด (Strain) โดยใช้สูตรของ เครก (Craig Index of Physiologycal Strain, Is) ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55. 4.06. และ 3.36 ภายใต้สภาพของ C, E_1 และ E_2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน แสดงให้เห็นความแตกต่างมัชฌิมเลขคณิตอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่าการให้ความเย็นแก่ร่างกายเฉพาะส่วน โดยการใช้วิธีการศึกษาทั้ง 3 อย่างนั้น จะช่วยลดความร้อนของร่างกาย โดยร่างกายใช้กลไกในการระบายความร้อนของร่างกาย การใช้ผ้าเย็นที่ท้องและที่ศีรษะ เป็นระยะระหว่างการออกกำลังกาย จะช่วยทำให้เลือดเย็น และช่วยระบายความร้อนจากผิวของร่างกาย ส่วนการชะโลมร่างกายด้วยน้ำเย็นก่อนการออกกำลังกายทำให้ความร้อนสามารถถูกนำออกจากส่วนกลางของร่างกายเร็วขึ้น ในขณะที่ใช้ผ้าเย็นเช็ดเป็นระยะ ๆ

/ คาร์โปวิช [16] (Karpovich) ได้กล่าวถึงผลการทดลองของบรูฮา (Brouha) ในปี ค.ศ.1960 ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้หมดไป (Oxygen Consumption) โดยใช้

---

[16] Karpovich, op.cit., p.215.

ผู้ชาย 6 คน ให้ออกกำลังกายปานกลาง (Sub-maximum work) ในอุณหภูมิปานกลางคือ 30 องศาเซนติเกรด ความชื้นสัมพันธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยการถีบจักรยานวัดงานเป็นเวลา 30 นาที และให้ถีบจักรยานวัดงานในปริมาณสูงสุด (Maximum work) ต่อไปอีก 4 นาที ปรากฏว่าอัตราการเต้นของหัวใจกลับคืนสู่สภาพปกติได้ช้ากว่า ออกซิเจนที่หายใจเข้าไป (Oxygen Intake) ถึงแม้ว่าปริมาณการใช้ออกซิเจนในร่างกายจะสู่ระดับปกติแล้วก็ตาม อัตราการเต้นของหัวใจ ยังคงสูงกว่าปกติ หลังจากการหยุดออกกำลังแล้วปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้ (Oxygen consumption) กลับคืนสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็ว แต่ในระยะ 1 ชั่วโมง อัตราการเต้นของหัวใจยังไม่คืนสู่สภาพปกติ

ในปี ค.ศ. 1947 นิวแมน [17] (Newman) และคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับอัตราการลดของกรดแลคติค (Lactic Acid) ของผู้ถูกทดลอง 3 คน ในขณะฟื้นตัว (Recovery Period) หลังจากการวิ่งบนเทรดมิลล์ (Treadmill) จนหมดแรง (Exhausted) เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าเมื่อกรดแลคติคออกจากเนื้อเยื่อและโลหิตก็จะทำให้หายเหนื่อยได้ เขาพบว่าการวิ่งเบา ๆ ในระยะฟื้นตัวนั้นจะทำให้อัตราการลดกรดแลคติคเป็นไปอย่างรวดเร็วที่สุด และดีกว่าการนอนพักธรรมดาด้วย

ในปีเดียวกัน เชอร์คี [18] (Sherkey) พบว่าในระยะการคืนสู่สภาพปกตินั้น กล้ามเนื้อที่ได้รับการนวดหรือการใช้รังษีของความร้อนจะทำงานได้ดีกว่าการให้กล้าม-

---

17 Newman and his Associates, "Effects of Selected Techniques on Recovery from Fatigue and Impairment in Athletes", The Research Quarterly, (1960) Vol.31, No.2, p.137.

18 Brain J. Sherkey, "Inhalation of Oxygen as an Aid to Recovery After Exertion", The Research Quarterly, (1960) Vol.37, No.4, p.462.

เนื้อพักแบบธรรมดา และยังชี้ให้เห็นอีกว่าการนวดหลังการออกกำลังกายหรือในระยะฟื้นตัวนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก และการนวดนั้นมีผลต่อความเป็นกรดด่างของเลือด (pH), การคลายของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Out put), ด่างสำรอง, ความดันเลือด, อัตราการเต้นของชีพจรด้วย และได้กล่าวต่อไปอีกว่า การที่นักว่ายน้ำพักอยู่ในน้ำหลังจากการว่ายด้วยความเครียดมาแล้วนั้น อัตราการเต้นของชีพจรจะลดลงเร็วกว่าการขึ้นมาพักบนฝั่ง และสรุปว่า การประกอบกิจกรรมเบา ๆ จะมีผลดีต่อสภาพการคืนสู่ปกติได้ดีกว่าการนั่งพักธรรมดา และกระทำกิจกรรมที่หนัก ๆ

ในปี ค.ศ. 1971 แมคเมอเรย์ [19] (Mc Murray) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของตำแหน่งของร่างกายที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจหลังการว่ายน้ำ การวิจัยนี้มุ่งจะเปรียบเทียบการฟื้นตัวหลังการว่ายน้ำ โดยการเปรียบเทียบวิธีการสองวิธี วิธีที่ 1 ผู้ถูกทดลองยืนอยู่บนพื้นหลังจากการว่ายน้ำ และวิธีที่ 2 ผู้ถูกทดลองจะลอยตัวอยู่ในน้ำ วิธีดำเนินการนั้นผู้ถูกทดลองต้องว่ายน้ำก่อน 5 นาที ก่อนที่จะว่ายจริง ๆ แล้วเลือกภาวะใดภาวะหนึ่งเพื่อการฟื้นตัว ซึ่งได้แก่นั่งในลักษณะนอนครึ่งหนึ่งคล้ายท่านอนหงายบนฝั่ง และการว่ายน้ำอย่างช้า ๆ เบา ๆ แล้วจดบันทึกอัตราการเต้นของชีพจรขณะฟื้นตัวภายใน 3 นาที หลังจากการฟื้นตัวแล้วให้ผู้ถูกทดลองว่ายน้ำในระยะ 200 หลา จากนั้นก็บันทึกอัตราการเต้นชีพจรขณะพัก โดยเปรียบเทียบเทคนิคทั้งสองวิธีดังกล่าวผลปรากฏว่าอัตราการเต้นของหัวใจของเทคนิคการเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญ ผู้ถูกทดลองที่ลอยตัวอยู่ในน้ำในระยะพักจะมีความสบายมากกว่าผู้ถูกทดลองที่ขึ้นไปพักบนฝั่งหลังจากการฟื้นตัวแล้ว

---

[19] Robert G. Mc Murray, "Effect of Body Position and Immersion on Recovery After Swimming Exercise", The Research Quarterly, Vol. 40, No.4, (1971), p.739.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบวิธีการทำให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย ด้วยการนวดกล้ามเนื้อกับการชะโลมร่างกายด้วยน้ำเย็น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งที่จะเปรียบเทียบวิธีการทำให้ร่างกายฟื้นตัวโดยการนวดกล้ามเนื้อกับการชะโลมร่างกายด้วยน้ำเย็นเท่านั้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การนวดกล้ามเนื้อและการชะโลมร่างกายด้วยน้ำเย็น สามารถทำให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายได้

2. อัตราการเต้นของชีพจรสามารถใช้เป็นดัชนีแสดงการคืนสู่สภาพปกติของร่างกายได้

สมมุติฐานของการวิจัย

การชะโลมร่างกายด้วยน้ำเย็น ทำให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายได้เร็วกว่าการนวดกล้ามเนื้อ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ผลของการวิจัยจะเป็นแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติแก่นักกีฬาประเภทต่าง ๆ ที่มีระยะพักสั้น ๆ ระหว่างการแข่งขัน เช่น มวย, บาสเกตบอล, วอลเลย์บอล, ยูโด และมวยปล้ำ เป็นต้น

2. เพื่อเป็นการส่งเสริมความรู้ทางด้านวิชาพลศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การวิจัยนี้จะเป็นแนวทางขั้นพื้นฐานของการวิจัยอื่น ๆ ต่อไป.

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสภาพทางอารมณ์ อาหารการกิน การออกกำลังกาย และการพักผ่อนของผู้ถูกทดสองทั้งก่อนการทดลองและขณะที่ทำการทดลองได้อันอาจจะเป็นสาเหตุให้ผลของการวิจัยกลาดเคลื่อนได้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การฟื้นตัว หมายถึง การที่สภาพของร่างกายกลับคืนสู่สภาวะปกติหลังจากการออกกำลังโดยถือเกณฑ์อัตราการเต้นของชีพจรประมาณ ± 4 ครั้งต่อนาทีของอัตราชีพจรปกติก่อนออกกำลัง

การนวดกล้ามเนื้อ หมายถึง วิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังโดยใช้เทคนิคการเคลื่อนไหว–มือหลายแบบ คือ การกด, การคลึง, การสับ, การขยำ ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

การชะโลมร่างกายด้วยน้ำเย็น หมายถึง การใช้น้ำประปาทั่ว ๆ ไปที่ทำให้เย็นโดยการแช่น้ำแข็ง ให้อุณหภูมิเท่ากับ 10 องศาเซนติเกรด หรือ 50 องศาฟาเรนไฮต์ ชะโลมตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหลังการออกกำลัง เพื่อช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวคืนสู่สภาพปกติได้เร็วขึ้น.